

AP2003013710 15 MAY 2006

Antriebsvorrichtung für Durchgangs- oder Durchfahrtssperren  
und Tür- oder Torantriebe

Beschreibung

- 10 Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für Durchgangs- oder Durchfahrtssperren und Tür- oder Torantriebe, mit einem bürstenlosen DC-Servomotor.

Es existieren Antriebsvorrichtungen für Durchfahrtssperren, wie Sperrschranken und andere schwere Sperrelemente, mit bürstenlosem Gleichstrommotor bzw. Servomotor, bei denen der Motor über ein Untersetzungsgetriebe und ein zusätzliches Koppelgetriebe das betreffende Sperrelement antreibt.

- 20 Die Verwendung von bürstenlosen DC-Servomotoren in solchen Antrieben hat unter anderem den Vorteil, dass sie im Vergleich zu Wechselstrommotoren gut regelbar sind. Außerdem weisen sie einen erheblich besseren Wirkungsgrad auf und sind von größerer Dynamik. Die Antriebsvorrichtungen sind in den verschiedensten geographischen Regionen, in denen die Stromversorgung mit unterschiedlich hoher Spannung und mit unterschiedlicher Frequenz bereitgestellt wird, einsetzbar.

- Eine solche Antriebsvorrichtung ist in der veröffentlichten US-Patentanmeldung US 2003/0029089 A1 beschrieben. Zweck des Untersetzungsgetriebes ist es, die hohe Motordrehzahl zu reduzieren und das geringe Antriebsmoment des Antriebsmotors zu vervielfachen. Ein Regelkreis regelt die abgegebene Leistung des Gleichstrommotors entsprechend der für die Bewegung eines Sperrelements erforderlichen, sich möglicherweise während des Bewegungsablaufs ändernden Energie. Das Koppelgetriebe dient der Übertragung der Bewegung des Antriebsmotors auf das Sperr-

BEST AVAILABLE COPY

element. Seine besondere Mechanik bewirkt auch einen sinusoi-  
dalen Bewegungsablauf des Sperrelements, so dass die Endposi-  
tionen des Sperrelementes sanft angefahren werden. Der Regler  
für einen Gleichstrommotor ist aber sehr teuer. Außerdem ist  
5 die Herstellung bekannter Gleichstrommotoren ebenfalls sehr  
aufwändig und kostenintensiv. Die zur Kommutierung verwendeten  
Kohlebürsten einfacher Gleichstrommotoren verschleissen übli-  
cher weise sehr schnell und begrenzen damit die Lebensdauer  
diese Gleichstrommotoren. Die Mechanik des Koppelgetriebes ist  
10 stör- und verschleißanfällig.

Es ist bekannt, bei Sperren mit einem Drehkreuz oder dergl.  
als Sperrelement dieses dem Untersetzungsgetriebe nachzuschal-  
ten. Bei Klappensperren oder Sperrschranken und dergl. ist dem  
15 Untersetzungsgetriebe eine aufwändige Mechanik, meist in Form  
des Koppelgetriebes nachgeschaltet, um die Drehbewegung des  
Getriebemotors in eine Schwenkbewegung des Sperrglieds zu  
überführen. In der EP 0290 957 B1 ist eine Antriebsvorrichtung  
mit einem Antriebsmotor und nachgeschaltetem Koppelgetriebe  
20 beschrieben.

Personensperren müssen hinsichtlich Sicherheit und Personen-  
schutz hohe Anforderungen erfüllen, Personen dürfen auf keinen  
Fall gefährdet werden, sie müssen aber andererseits auch sehr  
25 reaktionsschnell sein. Die Schließbewegung, um z.B. einer un-  
befugten Person den Zutritt oder Durchgang abzuschneiden, muss  
sehr schnell eingeleitet werden können und dann auch schnell  
ablaufen ohne die betreffende Person zu gefährden. Dabei sind  
Getriebe und eine aufwendige Mechanik hinderlich und setzen  
30 Grenzen.

Die bekannten Antriebsvorrichtungen weisen eine Vielzahl von  
mechanischen Teilen auf, die sehr verschleißanfällig sind und  
in der Folge teure Wartungsarbeiten oder Reparaturen erforder-  
35 lich machen können, was sich gerade bei hochfrequentierten

Durchgangs- oder Durchfahrtssperren besonders nachteilig aus-  
wirkt. Solche Sperren sollen möglichst jahrelang problemlos  
arbeiten und müssen während dieser Zeit eine extrem hohe Bewe-  
gungszahl absolvieren. Dabei sind je nach Art der Sperren auch  
5 unterschiedliche aber durchweg hohe Sicherheitsanforderungen  
gerade auch für den Personenschutz zu beachten. Um beispiels-  
weise an Personensperren den unberechtigten Zutritt einer Per-  
son unmittelbar hinter einer berechtigten Person, das soge-  
nannte Tailgating, zu verhindern, sind neben der entsprechen-  
10 den Sensorik schnell reagierende und schnell schließende Sper-  
ren notwendig. Schnell schließende Sperren bergen aber ein  
Verletzungsrisiko für die durchgehenden Personen. Es ist also  
unabdingbar, dass der Antrieb für das Sperrelement bei Erken-  
nen einer Person im Sperrbereich sofort gestoppt bzw. rever-  
15 siert werden kann, was ebenfalls eine hohe Belastung der Me-  
chanik zur Folge hat. Als störend wird außerdem das von den  
bewegten Teilen der Mechanik verursachte Geräusch empfunden.  
Hinderlich ist das Getriebe weiter, wenn bei einem Stromaus-  
fall, die Sperre automatisch geöffnet werden soll.

20

Je nach Sicherheitsanforderungen und Frequentierung werden die  
unterschiedlichsten Arten von Sperren eingesetzt. Die unter-  
schiedlichen Bauformen bedingen auch unterschiedlichste Motor-  
und Getriebegrößen und -formen. Diese Vielfalt an Antrieben  
25 und Bauteilen erschwert die Logistik beim Hersteller, führt zu  
nur geringen Stückzahlen und damit zu hohen Kosten und Prei-  
sen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Antriebsvorrichtung zu  
30 schaffen, welche mit möglichst wenig, verschleißbehafteten  
Komponenten auskommt, die ein sanftes Beschleunigen und Ab-  
bremsen der bewegten Massen erlaubt und einen möglichst ge-  
räuscharmen Lauf der Sperre zulässt. Die neue Antriebsvorrich-  
tung soll für möglichst viele Arten von Durchgangs- und Durch-  
35 fahrtssperren, insbesondere aber für Personensperren unter-

schiedlichster Art, geeignet sein und damit die bisher erforderliche Vielfalt an unterschiedlichen Antrieben drastisch einschränken. Idealerweise sollen alle bisher bekannten Arten von Durchgangs- und Durchfahrtssperren weltweit mit ein und demselben Motortyp betrieben werden können. Für den Personenschutz muss der zum Einsatz kommende Servomotor regelbar sein.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass dem DC-Servomotor ein Servoregler zugeordnet ist und die Abtriebswelle des DC-Servomotors direkt verbunden ist mit der Antriebswelle des Sperrelements.

Indem für alle Arten von Durchgangssperren der gleiche Motor mit Servoregler einsetzbar wird, können beide wesentlich kostengünstiger und zu vertretbaren Preisen produziert werden.

Über den Servoregler ist der Motor in seiner Drehzahl exakt regelbar. Das Drehmoment und damit die am zu bewegenden Element aufgebraachte Kraft lässt sich am Servoregler per Software den jeweiligen Anforderungen entsprechend anpassen bzw. begrenzen. Bewegungsprofile, wie ein sanftes Beschleunigen und Abbremsen, lassen sich vorgeben. Durch den Direktantrieb entfallen Untersetzungsgetriebe und Koppelgetriebe, wodurch die Herstellungskosten weiter gesenkt werden. Die Verschleißteile sind auf ein absolutes Minimum reduziert, so dass die Antriebsvorrichtung nahezu geräuschlos läuft. Sie ist universell einsetzbar und an unterschiedlichste Anforderungen weltweit anpassbar. Bei längerer Betriebszeit werden weniger Wartungsarbeiten in längeren Zeitabständen notwendig. Das für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche durchgängige Antriebssystem erleichtert auch die Logistik.

Die signalabhängige Steuerung des Motors erfolgt bevorzugt über ein kompaktes, aus dem Servoregler und einem Logikteil bestehendes Kompletsteuergerät.

Vorteilhaft kann das Logikteil als steckbare Logikplatine ausgeführt sein. Indem unterschiedliche Logikplatinen steckbar sind, auf denen unterschiedliche, auf verschiedene Anwendungen gerichtete Bewegungsprofile vorgegeben sind und die je nach Bedarf unterschiedliche Anzahlen von Ein- und Ausgängen, unterschiedliche Bedien- und Anzeigeelemente etc. aufweisen, kann die Antriebsvorrichtung von einer Basisausführung ausgehend optimal an die unterschiedlichsten Anforderungen und Vorgaben auch direkt vor Ort angepasst werden.

10

Ein Gebersystem, welches die benötigten Steuerungssignale liefert, kann vorzugsweise im Motor integriert sein. Es ist dabei von Vorteil, wenn das Motorlager auf der Seite des Gebersystems als Festlager ausgebildet ist, um axiale Abweichungen zu minimieren bzw. ganz zu eliminieren. Der Anschluss des Gebers kann mittels Steckverbindung oder Klemmen z.B. am Motorschild vorgenommen werden, wobei die verwendeten Stecker vorzugsweise verpolungssicher ausgeführt und für den sicheren Betrieb vorzugsweise mit einer Verriegelung versehen werden.

20

Die Erfindung wird im folgenden anhand der anhängenden Zeichnung beispielhaft beschrieben.

Die Figur zeigt den unteren Teil einer Personensperre mit einer um eine Säule 1 schwenkbaren Klappe 2 als Sperrelement. In der Säule 1d verläuft eine die Schwenkbewegung ausführende, in der Zeichnung nicht sichtbare Welle; sie durchdringt die Platte 3 eines tischartigen Sockels 4 und ist unterhalb der Platte 3 mit einem bürstenlosen DC-Servomotor 5 direkt, also ohne Zwischenschaltung eines Getriebes verbunden. Neben dem Motor 5 ist für den sicheren Betrieb eine Verriegelungseinheit 6 vorgesehen, die das Sperrelement sicher in seiner Geschlossenstellung und seiner Offenstellung hält und die es erlaubt, den Motor 5 bzw. das Sperrelement 2 in jeder Position zu stoppen.

Für alle Arten von Sperren, insbesondere Personensperren, bei denen das Sperrelement eine reine Dreh- oder Schwenkbewegung auszuführen hat, ist also vorgesehen, einen bürstenlosen DC-

5 Servomotor 5 mit Servoregler als Direktantrieb, also ohne Zwischenschaltung eines Getriebes, einzusetzen, d.h. die Abtriebswelle des DC-Servomotors 5 direkt mit dem Sperrelement 2 zu verbinden. Drehzahl und Drehmoment des Motors 5 sind unabhängig von der Drehrichtung und über den gesamten Verfahrbe-

10 reich beliebig regelbar. Es lassen sich Beschleunigungsprofile mit Beschleunigungs- und Bremsrampen am Beginn bzw. Ende einer Bewegung für ein sanftes Laufverhalten ohne Überspringen und ohne stoßartige Belastungen in den Endlagen voreinstellen, wobei auch die Positionierung sehr genau erfolgen kann. Die Kom-

15 mutierung und Lageregelung im Motor kann mittels magnetoresistivem Sensor in Verbindung mit einem Polrad bzw. einem polarisierten Magnetring erfolgen. Je nach erforderlicher Positioniergenauigkeit sind auch alle anderen Systeme, wie Resolver, Encoder, Hallsensoren möglich. Zusätzliche Sensoren oder

20 Endschalter werden für die Positionierung nicht benötigt.

Die Regelung des Motors erfolgt mittels eines kompakten Kompletsteuergerätes, bestehend aus der eigentlichen Servoreglerplatine, einer Elektronikplatine, welche den Logikteil

25 enthält, und einem Steuerungsgehäuse. Das Steuerungsgehäuse besteht vorzugsweise aus einem Aluminium-Strangpressprofil mit im Profilquerschnitt integrierten Haltevorrichtungen (Schiene) zum Einschieben der Platinen- und Schraubkanäle zur Fixierung der seitlichen und des oberen Abdeckbleches. Idealerweise wird eines der seitlichen Abdeckbleche fest mit den End-

30 stufenbausteinen des Servoreglers verbunden und dient dadurch gleichzeitig als Kühlkörper und zur Fixierung der Servoreglerplatine im Steuerungsgehäuse. Servoregler und Logikteil kommunizieren über einen Bus und benötigen daher nur eine Verbindung. Für die Ein- und Ausgangsklemmen, bzw. Stecker, sind

35

in den seitlichen und im oberen Abdeckblech entsprechende Ausbrüche vorgesehen.

Indem unterschiedlichste, für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten und Ausbaustufen ausgelegte und entsprechend angepasste, programmierbare Logikplatinen bereit gestellt werden, kann die gleiche Antriebsvorrichtung durch einfachste Maßnahmen, nämlich durch den Einbau der entsprechenden Logikplatine bzw. durch deren Austausch oder durch Änderungen des Programms, für die jeweilige Anwendung sofort einsatzbereit gemacht werden und auch nachträglich vor Ort problemlos an die jeweiligen Erfordernisse oder Kundenwünsche angepasst werden. Ein eingebauter Spannungsregler macht ein und dieselbe Antriebsvorrichtung einsetzbar für alle Netzspannungen zwischen 100 Volt und 265 Volt und 50 Hz und 60 Hz. Mit einer Steuerung kann ein großer Leistungsbereich abgedeckt werden.

Eine andere Ausführungsform sieht eine Anschlussspannung von 48 Volt DC vor. In diesem Fall wird dem Kompletsteuergerät ein entsprechender Transformator oder Netzteil vorgeschaltet; das Steuergerät selbst ist weltweit für alle Versorgungsspannungen identisch ausgeführt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die Ein- und Ausgänge von der eigentlichen Motorsteuerung zu trennen und als eigenständiges Modul zu gestalten. Die Verbindung zur Motorsteuerung/Logikplatine erfolgt in diesem Fall über eine steckbare Busverbindung oder ein steckbares, mehradriges Kabel, z.B. Flachkabel. In dieser Ausgestaltungsform bleibt die empfindliche, mehrlagige Motorsteuerungsplatine, bzw. Logikplatine, beim Anschließen von mechanischen Belastungen verschont; diese Belastungen werden dann von der unempfindlicheren Anschlussplatine des Anschlussmoduls aufgenommen, eventuelle Beschädigungen durch unsachgemäßen Umgang führen nicht zu Beschädigungen an der teuren Motor-/Logikplatine.

Im Bedarfsfall kann das Verriegeln des Sperrelements in den Endlagen mittels einer separaten, an den Motor angebauten oder auch vom Motor unabhängigen Verriegelungseinheit bewirkt werden. Im Fall eines Spannungsausfalls wird das Sperrelement,

- 5 vorzugsweise durch Energiespeicherung im Zwischenkreis des Servoreglers, automatisch in seine Offen-Stellung gebracht, so dass trotz der Störung ein unbehindertes Passieren möglich ist. Dabei hat die Ausführung der Antriebsvorrichtung als Direktantrieb den Vorteil, dass bei Spannungsausfall keine
- 10 Hemmung durch den Getriebewirkungsgrad (z.B. bei Schneckengetriebe) auftritt. Alternativ kann bei Spannungsausfall auch auf Akku-Betrieb umgeschaltet werden, wozu der Motor dann in Schutzkleinspannung auszuführen ist.
- 15 Andererseits bleibt vorteilhaft die Möglichkeit erhalten, bei zu bewegenden Elementen, die eine kombinierte Bewegung ausführen, wie Sperrschranken oder Flügel- und Schiebeelemente oder bei größeren Personensperren, wie großen und schweren Karussell-Drehtüren, zwischen dem Servomotor und dem zu bewegenden
- 20 Element ein Untersetzungsgetriebe und/oder bei Bedarf zusätzlich auch ein Koppelgetriebe zwischenschalten.

#### Bezugszeichenliste:

25

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | Säule                  |
| 2  | Klappe, Sperrelement   |
| 3  | Platte                 |
| 4  | Sockel                 |
| 30 | 5 DC-Servomotor        |
|    | 6 Verriegelungseinheit |

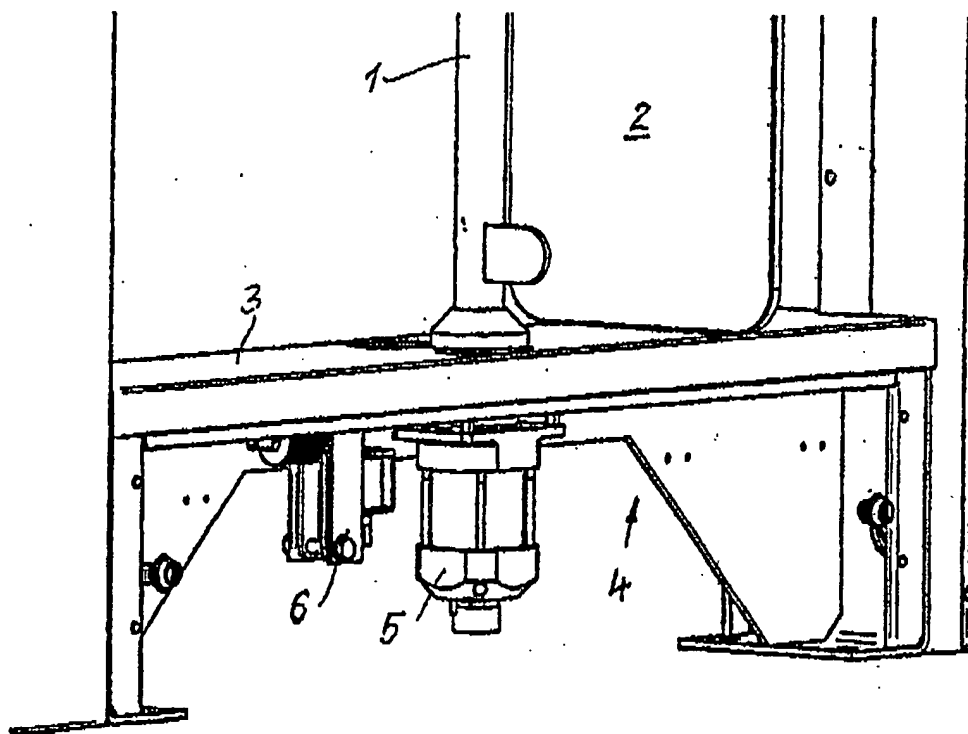
35



Ansprüche

- 5 1. Antriebsvorrichtung für Durchgangs- oder Durchfahrtsperren  
und Tür- oder Torantriebe, mit einem bürstenlosen DC-Servo-  
motor, dadurch gekennzeichnet,  
dass dem DC-Servomotor (5) ein Servoregler zugeordnet ist und  
die Abtriebswelle des DC-Servomotors (5) direkt mit der  
10 Antriebswelle des Sperrelements (2) verbunden ist.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch  
ein kompaktes, aus dem Servoregler und einem Logikteil und  
einem Gehäuse bestehendes Kompletsteuergerät zur signalab-  
15 hängigen Steuerung des Motors (5).
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Logikteil als steckbare Logikplatine ausgeführt  
ist.
- 20 4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass unterschiedliche Logikplatinen steckbar sind, auf denen  
unterschiedliche, auf verschiedene Anwendungen gerichtete  
Bewegungsprofile und Programme vorgegeben sind und die je  
25 nach Bedarf unterschiedliche Anzahlen von Ein- und Ausgängen  
und unterschiedliche Bedien- und Anzeigeelemente aufweisen.
5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch  
ein in den Motor integriertes Gebersystem, das die benötig-  
30 ten Steuerungssignale liefert.
6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Motorlager auf der Seite des Gebersystems als Fest-  
lager ausgebildet ist.

7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschluss des Gebersystems mittels Steckverbindung oder Klemmen am Motorschild vorgenommen ist.
- 5 8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbindung verpolungssicher ausgeführt ist und mit einer Verriegelung versehen ist.
9. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommutierung und Lageregelung im Motor mittels  
10 magnetoresistivem Sensor erfolgt.
10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommutierung und Lageregelung im Motor mittels  
15 Resolver oder Encoder oder Hallsensoren erfolgt.
11. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Servomotor und dem zu bewegenden Sperrelement ein Koppelgetriebe zwischenschaltbar ist.
- 20 12. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Servomotor und zu bewegendem Element ein Untersetzungsgetriebe und ein Koppelgetriebe zwischenschaltbar sind.
- 25 13. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ein- und Ausgänge von der eigentlichen Motorsteuerung/Logikplatine getrennt sind und als eigenständiges Modul ausgeführt sind.
- 30 14. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ein- und Ausgänge über eine Steckbare Busverbindung oder ein steckbares, mehradriges Kabel verbindbar sind.



Figur

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**